

ADVANTAGE - Greater capacity means less frequent emptying required.

1/6

Title Terms: STREET; SWEEP; VEHICLE; REFUSE; PICK-UP; TRANSPORT; FRAME;  
FRONT; REAR; WHEEL; DRIVE; CAB; REFUSE; BIN; ROLL; BRUSH; CARRY; REFUSE;  
BIN

Derwent Class: Q22; Q35; Q41

International Patent Class (Main): E01H-001/08

International Patent Class (Additional): B62D-007/14; B65F-000/00

File Segment: EngPI

20/5/2

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

**BEST AVAILABLE COPY**

001929952

WPI Acc No: 1978-F9210A/197831

Bogie arrangement for travelling gantry - has two bogies for each rail,  
each bogie having two double wheel sets

Patent Assignee: TAX H (TAXH-I)

Inventor: TAX H

Number of Countries: 006 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No.	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
BE 865354	A	19780717				197831 B
DE 2713692	A	19781012				197842
NL 7802188	A	19781002				197842
FR 2385635	A	19781201				197902
DE 2735385	A	19790215				197908
US 4200162	A	19800429				198019
GB 1586440	A	19810318				198112

Priority Applications (No Type Date): DE 2735385 A 19770805; DE 2713692 A  
19770328

Abstract (Basic): BE 865354 A

A travelling gantry has a chassis which is mounted on wheels to travel along rails, with a rotary connection on top on which is mounted the structure from which extends the jib of a crane. The chassis is supported on two bogies for each rail.

Each bogie is supported on a pair of leading wheels and on a pair of trailing wheels. Between the leading and trailing sets is a pedestal which can be lowered to support the structure, instead of the wheels. Each bogie can swing about a vertical axis and the wheel sets on one rail are connected to the wheel sets on the other rail by bridging members between the bogies. An alignment monitoring system for the wheels is used.

Title Terms: BOGIE; ARRANGE; TRAVEL; GANTRY; TWO; BOGIE; RAIL; BOGIE; TWO;  
DOUBLE; WHEEL; SET

Derwent Class: Q38

International Patent Class (Additional): B60P-003/28; B62D-005/04;

B66C-005/10; B66C-009/04; B66C-019/00

File Segment: EngPI

20/5/3

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

51

Int. Cl. 2:

B 66 C 9/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 35 385 A 1

BEST AVAILABLE COPY

11

# Offenlegungsschrift 27 35 385

20

Aktenzeichen:

P 27 35 385.1

22

Anmeldetag:

5. 8. 77

23

Offenlegungstag:

15. 2. 79

31

Unionspriorität:

32 33 34

54

Bezeichnung:

Fahrbares Portal

71

Anmelder:

Tax, Hans, 8000 München

72

Erfinder:

gleich Anmelder

DE 27 35 385 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

Nachrichte über die  
Patentanmeldung

1. Fahrbares Portal mit auf straßengängigen, lenkbaren Rädern stehenden Portalständern und einer die Portalständer verbindenden Portalbrücke, wobei an jedem Portalständer mindestens eine Stütze mit Stützfläche zum Abstützen des Portals auf der Fahrfläche der straßengängigen Räder angeordnet ist, ~~insbesondere nach DBP~~ ~~deutsche~~ ~~Patentanmeldung D 27 13 692-1~~, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (127) durch mindestens ein schienengängiges Rad (123) ersetzbar ist.
2. Portal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütze (113, 115) vertikal verstellbar ausgebildet ist.
3. Portal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütze (112) in vertikaler Richtung fest steht und daß die straßengängigen Räder (96) an den Portalständern (66) in vertikaler Richtung verstellbar angeordnet sind.
4. Portal nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (127) und das schienengängige Rad (123) an der Stütze (113, 115) ständig gleichzeitig vorhanden und wahlweise in Betriebsstellung bringbar sind.
5. Portal nach einem der Ansprüche 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (127) an einem schwenkbaren Stützsuh (125) angeordnet ist, welcher zwischen einer Betriebsstellung und einer Außer-

909807/0423

ORIGINAL INSPECTED

betriebsstellung verschwenkbar ist, wobei in der Außer-  
betriebsstellung des Stützschuhs (125) das schienengän-  
gige Rad (123) in Betriebsstellung ist.

- 5 6. Portal nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß der Stützs Schuh (125) um die Achse (121) des  
schienengängigen Rades (123) schwenkbar ist.
- 10 7. Portal nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stütze, in Geradeaus-  
Fahrtstellung eines zugehörigen straßengängigen Rades be-  
trachtet, annähernd in der Ebene dieses Rades sich be-  
findet.
- 15 8. Portal nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß im Falle der Zuordnung der Stütze zu einem  
straßengängigen Einzelrad die Stütze annähernd in der  
Mittelsebene dieses Einzelrads angeordnet ist.
- 20 9. Portal nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß im Falle der Zuordnung der Stütze (113, 115)  
zu einem Doppelrad (90) (zwei achsparallel nebeneinander  
angeordnete Einzelräder (96)) die Stütze (113, 115) an-  
nähernd in der achsnormalen Mittelsebene des Doppelrades  
(90) (d.h. zwischen den beiden Einzelrädern (96)) ange-  
ordnet ist.
- 25 10. Portal nach einem der Ansprüche 2 und 4 - 9, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Umstellung von  
der Betriebsstellung des schienengängigen Rades (123)  
auf die Betriebsstellung der Stützfläche (127) an die  
Vertikalverstellung der Stütze (113, 115) koppelbar ist.
11. Portal nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß an den Stützen (112)

- 5 Schieneneingriffsfühler vorgesehen sind, welche mit einem dem Portalführer und/oder dem Führer eines das Portal unterfahrenden Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeugs, erkennbaren Signalgerät verbunden sind, wobei dieses Signalgerät eine Anzeige über das Vorhandensein bzw. Fehlen des ordnungsgemäßen Schieneneingriffs des Schienenrades (123) gibt.
- 10 12. Portal nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienenräder (123) nicht angetrieben sind und der Fahrtrieb beim Fahren der Schienenräder (123) auf Schienen (129) durch Eingriff der straßengängigen Räder (96) mit der Schiene (129) und/oder mit der der Schiene (129) benachbarten Fahrfläche erfolgt.
- 15 13. Portal nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Stützen (113, 115) im Schienefahrbetrieb durch entsprechende Bemessung des Verstellweges derart eingestellt sind, daß sie einen Teil der jeweiligen Portalständerlast übernehmen, während der Rest dieser Last von den
- 20 straßengängigen Rädern (96) übernommen wird.
- 25 14. Portal nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei Zuordnung mehrerer Stützen (112) zu einem Portalständer (66) ein Ausgleich des Verstellweges der in Wirkstellung befindlichen Stützen (112) dieses Portalständers (66) zur Vergleichmäßigung der von den einzelnen Stützen (112) übertragenen Auflagekraft möglich ist.

PATENTANWÄLTE.

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE

DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER

Dr.-Ing.

2735385

PLBA

-4-

8 MÜNCHEN 86, DEN

POSTFACH 860820

MOHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 983921/22

Hans Tax

Potsdamer Straße 3

8000 München 40

Nur für vollständige  
Patentanmeldung

---

### Fahrbares Portal

---

Die Erfindung betrifft ein fahrbares Portal mit auf straßengängigen, lenkbaren Rädern stehenden Portalständern und einer die Portalständer verbindenden Portalbrücke, wobei an jedem Portalständer mindestens eine Stütze mit Stützfläche zum Abstützen des Portals auf der Fahrfläche der straßengängigen Räder angeordnet ist, insbesondere nach DBP

5

~~deutsche Patentanmeldung P 27 13 692.1.~~

Ein derartiges Portal bietet beispielsweise als Untergestell eines Kranes den Vorteil, daß der Kran unabhängig von Schienen bewegt und am Arbeitsplatz so aufgestellt werden kann, daß Straßen oder Schienen durch den Kran nicht blockiert werden, sondern durch die Portalöffnung durchgeführt werden können.

10

Wenn jedoch das Portal beispielsweise Eisenbahnschienen überbrücken soll, muß in jedem Falle sichergestellt sein, daß

909807/0423

sämtliche Teile des fahrbaren Portals einen hinreichenden Sicherheitsabstand von den Schienenfahrzeugen haben.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Portal in einer Überbrückungsstellung über einer Schienenstrecke für das Portal unterfahrende Schienenfahrzeuge mit Sicherheit so justieren zu können, daß das Lichtraumprofil des Portals mit dem Bedarfsprofil der es unterfahrenden Schienenfahrzeuge mindestens in Deckung ist.

10 Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Stützfläche durch mindestens ein schienengängiges Rad ersetzbar ist. Dadurch ist es ohne langwierige Rangier- und Justierarbeiten möglich, die Portalständer und die Räder des Portals zuverlässig so auszurichten, daß das Portal unterfahrende Schienenfahrzeuge nicht mit dem Portal kollidieren können.

Die Erfindung ermöglicht es außerdem, in Bereichen, in denen die Tragkraft der Fahrfläche für die straßengängigen Räder nicht ausreicht, wohl aber Schienen verlegt sind, mindestens einen Teil der Portallast auf die Schienen abzutragen.

20 Die Stützfläche bzw. die Schienenräder können dadurch zum Einsatz gebracht werden, daß die Stütze selbst vertikal verstellbar ist oder daß bei vertikal unbeweglicher Stütze die straßengängigen Räder an den Portalständern angehoben oder gesenkt werden können.

25 Vorzugsweise ist die Stützfläche und das schienengängige Rad an der Stütze ständig gleichzeitig vorhanden und wahlweise in Betriebsstellung bringbar. Dadurch kann bei einem Standortwechsel des Portals ohne zusätzliche Montagearbeiten jederzeit zwischen einer Abstützung durch die Stützfläche und einer Ab-  
30 stützung und Führung durch das schienengängige Rad abgewechselt werden. Für den Einsatz der Stützfläche und des schienen-

gängigen Rades können dieselben Hebe- und Senkeinrichtungen der Abstützeinrichtungen verwendet werden.

- 5 Eine sehr einfache Möglichkeit, zwischen dem Einsatz der Stützfläche und dem Einsatz des schienengängigen Rades zu wechseln, ergibt sich dann, wenn die Stützfläche an einem schwenkbaren Stütsschuh angeordnet ist, welcher zwischen einer Betriebsstellung und einer Außerbetriebsstellung verschwenkbar ist, wobei in der Außerbetriebsstellung des Stütsschuhs das schienengängige Rad in Betriebsstellung ist. Gemäß einer konstruktiv
- 10 sehr einfachen Ausführung ist der Stütsschuh dabei so angeordnet, daß er um die Achse des schienengängigen Rades schwenkbar ist. Soll die Stützfläche zum Einsatz kommen, so wird sie einfach unter das schienengängige Rad geschwenkt, während sie bei Einsatz des Schienenrades über diesem liegt.
- 15 Vorzugsweise befindet sich die Stütze, in Geradeaus-Fahrtstellung eines zugehörigen straßengängigen Rades betrachtet, annähernd in der Ebene dieses Rades. Dadurch läßt sich das Portal so aufstellen, daß die Stütze, in Durchfahrtrichtung des Portals betrachtet, etwa in Flucht mit dem straßengängigen
- 20 Rad liegt und somit nicht in das Lichtraumprofil des Portals hineinragt. Im Falle der Zuordnung der Stütze zu einem straßengängigen Einzelrad wird die Stütze also vorzugsweise annähernd in der Mittelebene dieses Einzelrades angeordnet sein, wogegen im Falle der Zuordnung der Stütze zu einem Doppelrad (zwei
- 25 achsparallel nebeneinander angeordnete Einzelräder) die Stütze annähernd in der achsnormalen Mittelebene des Doppelrades (d.h. zwischen den beiden Einzelrädern) angeordnet sein wird. Um einen möglichst raschen Wechsel zwischen dem Einsatz der Stützfläche und dem Einsatz des Schienenrades zu ermöglichen, ist
- 30 es zweckmäßig, wenn die Umstellung von der Betriebsstellung des schienengängigen Rades auf die Betriebsstellung der Stützfläche an die Vertikalverschiebung der Stütze koppelbar ist. Um es dem Portalführer bzw. Kranführer zu erleichtern, die



7

5 Räder auf die Schienen aufzusetzen und aus Sicherheitsgründen ist es zweckmäßig, wenn an den Stützen Schieneneingriffsfühler vorgesehen sind, welche mit einem dem Portalführer und/oder dem Führer eines das Portal unterfahrenden Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeugs erkennbaren Signalgerät verbunden sind, wobei dieses Signalgerät eine Anzeige über das Vorhandensein bzw. Fehlen des ordnungsgemäßen Schieneneingriffs des Schienenrades gibt.

10 Vorzugsweise dienen die Schienenräder nur der Abstützung und Führung, während der Fahrtrieb beim Fahren der Schienenräder auf Schienen durch Eingriff der straßengängigen Räder mit der Schiene und/oder mit der der Schiene benachbarten Fahrfläche erfolgt. Damit können eigene Antriebe für die Schienenräder eingespart werden.

15 Die verschiebbaren Stützen können im Schienenfahrbetrieb durch entsprechende Bemessung des Ausschubwegs derart eingestellt sein, daß sie einen Teil der jeweiligen Portalständerlast übernehmen, während der Rest dieser Last von den straßengängigen Rädern übernommen wird. Damit ist es ggfs. auch möglich, das  
20 Portal unter Last zu verfahren. Besonders zweckmäßig ist es dabei auch, die Möglichkeit vorzusehen, daß bei Zuordnung mehrerer Stützen zu einem Portalständer ein Ausgleich des Ausschubweges der in Wirkstellung befindlichen Stützen dieses Portalständers zur Vergleichmäßigung der von den einzelnen  
25 Stützen übertragenen Auflagekraft möglich ist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es stellen dar:

30 Fig. 1 eine Ansicht eines Drehkranes auf einem erfindungsgemäßen Portal in Richtung der Portaldurchfahrts-

Öffnung gesehen, wobei an dem in Fig. 1 rechten Fahrwerk eine Stütze weggelassen wurde, um einen Blick auf die Fahrwerksanordnung freizugeben,

- 5      Fig. 2      eine Ansicht des erfindungsgemäßen Portals nach Fig. 1 in einer ersten Betriebsstellung quer zur Durchfahrtsrichtung des Portales gesehen,
- Fig. 3      eine Seitenansicht einer Fahrwerksgruppe in einem zweiten Betriebszustand des Portales,
- 10      Fig. 4      eine Ansicht gemäß Fig. 3 in einem dritten Betriebszustand des Portales,
- Fig. 5      eine Ansicht gemäß Fig. 3 in einem vierten Betriebszustand des Portales,
- 15      Fig. 6      eine Detailansicht in Richtung des Pfeiles P in Fig. 2, welche eine der Abstützung und Ausrichtung des Portales dienende Stützeinrichtung in vergrößertem Maßstabe zeigt,
- 20      Fig. 7      eine teilweise schematische Draufsicht auf das Portal gemäß den Fig. 1 bis 5 allein mit zwei Schwenkträgern in einer geöffneten Stellung und zwei Schwenkträgern in einer geschlossenen Stellung,
- Fig. 8      eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Portal mit einem lenkbaren Fahrwerk an jedem Schwenkträger,
- 25      Fig. 9      eine schematische Draufsicht auf ein Portal gemäß der Fig. 7, wobei sämtliche Fahrwerke gleichzeitig lenkbar sind,

Fig. 10 ein Blockschaltbild einer Schwenkträgerregelvorrichtung, und

Fig. 11 ein Blockschaltbild einer Regelvorrichtung zur Regelung des Schwenkwinkels und zur Regelung des Querträger-Schwenkträger-Winkels.

5

Der in Fig. 1 dargestellte Auslegerkran umfaßt ein allgemein mit 10 bezeichnetes fahrbares Portal und einen Kranaufbau 12. Der Kranaufbau 12 seinerseits umfaßt eine Kranplattform 14, welche über einen Drehkranz 16 auf dem Portal 10 drehbar gelagert ist. Auf der Kranplattform 14 erkennt man ein Maschinenhaus 18 sowie ein Führerhaus 20. Oberhalb des Maschinenhauses 18 erhebt sich ein Turmgestell 22, an dessen Fuß ein Ausleger 24 um eine im wesentlichen horizontale Achse 26 schwenkbar angelenkt ist. Zur Verstellung des Auslegers 24 um die Schwenkachse 26 dient eine Auslegerverstelleinrichtung mit einem oberhalb des Maschinenhauses 18 angeordneten Auslegerverstellwindwerk 28, von dem ein Auslegerverstellseil 30 ausgeht, welches über eine Flaschenzuganordnung mit nahe dem oberen Ende des Turmgestells 22 gelagerten Rollen 32 und an dem Ausleger 24 gelagerten Rollen 34 geführt ist. Die Auslegerverstelleinrichtung wird durch Ausgleichsgewichte 36 unterstützt (in Fig. 1 ist nur eines dieser Gewichte dargestellt), die an dem Turmgestell 22 vertikal verschiebbar geführt sind. Jedes dieser Gewichte 36 hängt an dem einen Ende eines Seilzuges 38, der über Rollen 40, 42 am oberen Ende des Turmgestelles 22 geführt ist und mit seinem anderen Ende an der Spitze 44 eines von zwei Zuelementen 46, 48 und dem Ausleger 24 gebildeten Dreiecks angreift. Das Zuelement 46 ist dabei mit seinem der Dreiecksspitze 44 fernen Ende nahe der Schwenkachse 26 am Fuß des Turmgestells 22 oder an dem Ausleger 24 befestigt, und das Zuelement 48 greift mit seinem der Dreiecksspitze 44 fernen Ende nahe den Rollen 34 des Auslegerverstellflaschenzuges an dem Ausleger 24 an.

In dem Maschinenhaus 18 befinden sich andeutungsweise dargestellte Hubwindwerke 50 und 52, von denen Lastseilzüge 54 und 56 über Rollen 58 nahe dem oberen Ende des Turmgestells 22 und Rollen 60 nahe der Auslegerspitze zu einer Lasttraverse 62 führen, an der eine Last 64 befestigt ist.

Das Portal 10 umfaßt im wesentlichen vier Portalständer 66 (Fig. 1 bis 7) sowie eine die Portalständer 66 miteinander verbindende und eine Portalöffnung 68 (Fig. 1) überspannende Portalbrücke 70. Die Portalbrücke besteht im wesentlichen aus

einer im dargestellten Beispiel quadratischen Brückenplattform 72 und vier Schwenkträgern 74, die über ein nahe jeder Plattformecke angeordnetes Schwenklager 76 um eine im wesentlichen vertikale Achse 78 schwenkbar an der Brückenplattform 72 angelenkt sind, wobei die Schwenkträger mit Flanschen 80 bzw. 82 die Plattformecken zangenartig umgreifen.

Mit seinem freien plattformfernen Ende ist jeder Schwenkträger 74 mit einem Portalständer 66 verbunden. Jeder Portalständer 66 weist in dem in den Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiel einen mit dem Schwenkträger 74 verbundenen säulenartigen Lagerzylinder 84 sowie einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Querträger oder Balancier 86 auf, der um eine im Bereich seiner Längsmitte verlaufende vertikale Achse 88 drehbar an dem Lagerzylinder 84 gelagert ist.

Jeder Querträger 86 ruht auf zwei im wesentlichen symmetrisch zur Achse 88 angeordneten einachsigen Fahrwerken 90 mit je einem Achsträger 92 zur Halterung der Fahrwerkachse 94 und straßengängigen Rädern 96 zu beiden Seiten des Achsträgers 92.



Die Fahrwerke können natürlich auch so ausgebildet sein, daß jeweils nur ein straßengängiges Rad an jedem Achsträger gelagert ist.

5 Jedes Fahrwerk 90 ist an dem Querträger 86 um eine im wesentlichen vertikale Achse 98 drehbar gelagert und mit Hilfe einer Stellvorrichtung, beispielsweise einem Hydromotor 100 um die Achse 98 verstellbar.

10 An jedem Querträger 86 werden die Räder 96 mindestens eines Fahrwerkes 90 angetrieben. Dies kann im Prinzip auf jede beliebige Weise erfolgen. In Fig. 2 ist bei 102 ein Elektromotor angedeutet, welcher über eine Treibkette 104 die Räder 96 antreibt. An dem anderen Fahrwerk 90 des gleichen Querträgers 86 ist eine Bremseinrichtung angedeutet, umfassend eine an dem Achsträger 92 um eine im wesentlichen horizontale Achse 106  
15 angelenkte Bremsbacke 108, welche mittels eines Hydraulikzylinders 110 gegen die Radoberfläche gepreßt werden kann. Selbstverständlich kann auch jede andere Art von Bremseinrichtung zum Bremsen oder Blockieren der Räder verwendet werden.

20 An den Enden jedes Querträgers 86 sowie zwischen den Fahrwerken 90 in der Mitte jedes Querträgers ist jeweils eine vertikal verstellbare, allgemein mit 112 bezeichnete Stützeinrichtung angeordnet. In Fig. 2 sind die Stützeinrichtungen oder Stützsäulen 112 in ihrer angehobenen Stellung dargestellt, so daß das Portal auf den straßengängigen Rädern 96  
25 ruht.

Jede Stützeinrichtung 112 umfaßt eine in einem nicht dargestellten Hydraulikzylinder auf und ab verschiebbare Kolbenstange 113, an deren freiem Ende ein im wesentlichen parallel

zum Querträger 86 gerichteter Stützrollenträger 115 angeordnet ist. Der Stützrollenträger 115 besteht im wesentlichen aus zwei zueinander parallelen Platten 117, die in ihrer Längsmitte um eine im wesentlichen parallel zur Achse der straßengängigen Räder verlaufende Achse 119 an dem Ende der Kolbenstange 113 angelenkt sind. Die Platten 117 tragen nahe ihren Enden jeweils eine im wesentlichen parallel zu der Schwenkachse 119 verlaufende Rollennachse 121, auf der jeweils eine als Schienenrad mit doppeltem Spurkranz ausgebildete Stützrolle 123 drehbar gelagert ist.

Ebenfalls an der Achse 121 ist jeweils ein im Querschnitt U-förmiger Stützsuh 125 schwenkbar gelagert, so daß er zwischen einer in den Fig. 2 und 3 dargestellten ersten Stellung und einer in den Fig. 4 und 5 dargestellten zweiten Stellung verstellbar ist. Der U-Querriegel des Stützsuh 125 ist als zur Anlage auf dem Untergrund bestimmte Stützfläche 127 ausgebildet.

In den Fig. 2 bis 5 sind die verschiedenen Betriebsstellungen der Stützeinrichtung dargestellt. Fig. 2 zeigt die Stützeinrichtung 112 im angehobenen Zustand, so daß das Portal mit seinem gesamten Gewicht auf den straßengängigen Rädern ruht und verfahren werden kann. Dabei sind die Stützsuh 125 mit der Stützfläche 127 unter die Stützrollen 123 geschwenkt. Um das Portal im freien Gelände abzustützen, wie dies beispielsweise für den Betrieb des in Fig. 1 dargestellten Kranes notwendig ist, werden die Kolbenstangen 113 der Stützeinrichtung 112 ausgefahren, so daß die Stützsuh 125 mit ihren Stützflächen 127 auf dem Untergrund aufliegen. Diese Stellung ist in Fig. 3 dargestellt, wobei die Kolbenstangen 113 so weit ausgefahren sind, daß die straßengängigen Räder 96 des Portals keine Bodenberührung mehr haben. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Kolbenstange 113 nur so weit auszufahren, daß ein Teil der Last noch von den straßengängigen

Rädern getragen wird. Eventuelle Unebenheiten im Gelände können durch verschieden weites Ausfahren der Kolbenstangen 113 sowie durch eine Schwenkbewegung der Stützrollenträger 115 um ihre Achse 119 ausgeglichen werden. Um eine gleichmäßige Verteilung  
5 der Last auf sämtliche Stützeinrichtungen 112 zu erreichen, wird man zweckmäßigerweise die Möglichkeit eines Druckausgleiches zwischen den jeweiligen Hydraulikzylindern vorsehen. Jedoch sind die Hydraulikzylinder einzeln für sich absperrbar, damit nicht bei einer unsymmetrischen Belastung des Portals  
10 die Kolbenstange an der am stärksten belasteten Stützeinrichtung eingedrückt wird, während die anderen Kolbenstangen gleichzeitig ausgefahren werden.

Soll nun das Portal in seiner Arbeitsstellung so aufgestellt werden, daß es einen oder mehrere Schienenstränge überbrückt  
15 und somit von Schienenfahrzeugen unterfahren werden kann, so muß ein definierter Abstand zwischen den Querträgern und den straßengängigen Rädern des Portals einerseits und den es unterfahrenden schienengebundenen Fahrzeugen andererseits gewährleistet sein. Um eine exakte Ausrichtung der Querträger 86  
20 relativ zu den Schienensträngen zu ermöglichen, werden die als Schienenräder ausgebildeten Stütz- und Führungsrollen 123 auf parallel zu den Schienensträngen und in einem definierten Abstand zu diesen verlaufende Führungsschienen 129 (Fig. 4 und 5) aufgesetzt. Hierzu werden die Stützschuhe 125 aus der in  
25 Fig. 2 dargestellten Stellung um die Achse 121 nach oben geschwenkt in die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Stellung. Fig. 4 zeigt eine erste Stellung, in der das Portal längs der Führungsschienen verfahren werden kann. Hierzu sind die Kolbenstangen 113 so weit ausgefahren, daß nur ein Teil der Portal-  
30 last auf den Stützeinrichtungen 112 ruht, während die straßengängigen Räder 96 noch so weit belastet sind, daß sie eine zum Antrieb des Portales ausreichende Haftung auf dem Untergrund

haben. Wie man aus Fig. 1 sieht, sind zu diesem Zweck die Stützrollen 123 etwa in der Mittelebene zwischen den beiden straßengängigen Rädern 96 eines Fahrwerkes angeordnet, so daß also die straßengängigen Räder links und rechts von der Führungsschiene 129 auf dem Untergrund laufen können. Ist dagegen nur ein straßengängiges Rad pro Fahrwerk vorhanden, können die Stützrollen so angeordnet sein, daß sie in der Radmittelebene des straßengängigen Rades liegen, so daß dieses ebenfalls auf der Führungsschiene laufen kann.

Die Arbeitsstellung, in welcher das Portal ausschließlich auf den Stützeinrichtungen 112 ruht, ist in Fig. 5 dargestellt. Um ein unbeabsichtigtes Wegrollen des Portales auf den Stützrollen 123 zu vermeiden, sind an mindestens einem Teil der Stützeinrichtungen Bremschuhe 131 vorgesehen, die entweder an einem der Stützschuhe 125 oder an dem Stützrollenträger 115 abnehmbar oder schwenkbar angeordnet sind.

Um dem Portalführer das Aufsetzen der Stützrollen 123 auf die Führungsschienen 129 zu erleichtern, kann eine nicht näher dargestellte Kontrolleinrichtung vorgesehen sein, mit deren Hilfe festgestellt werden kann, ob sämtliche Stützrollen 123 auf der Führungsschiene 129 aufliegen. Hierzu können beispielsweise an dem Stützrollenträger 115 jeweils Fühler vorgesehen sein, die bei einer korrekten Lage der Stützrollen 123 auf den Führungsschienen 129 mit diesen in Kontakt kommen. Gleichzeitig kann eine für den Portalführer und/oder den Fahrer eines das Portal unterfahrenden Schienenfahrzeuges sichtbare Signaleinrichtung vorgesehen sein, die erst dann ein Freigabesignal gibt, wenn sämtliche Fühler an den Stützeinrichtungen 112 eine korrekte Lage der Stützrollen 123 auf den Führungsschienen 129 melden.

Das Verschwenken der Stützschuhe 125 zwischen den beiden in den Fig. 2 und 3 bzw. 4 und 5 dargestellten Stellungen kann auf



beliebige Weise erfolgen. Zweckmäßigerweise wird man eine mechanische oder hydraulische Verstellmöglichkeit vorsehen, die gegebenenfalls auch mit der Verschiebung der Kolbenstange 113 koppelbar ist.

- 5 Das erfindungsgemäße Portal hat den Vorteil, daß es einerseits unabhängig von Schienenführungen seinen Einsatzort wechseln kann, andererseits aber am Einsatzort ggfs. auf Schienen führ-  
10 bar ist. Damit lassen sich die Querträger des Portals so ausrichten, daß die Sicherheitsvorschriften für das Portal unterfahrende Schienenfahrzeuge erfüllt werden. Daneben ergibt sich noch der wesentliche Vorteil, daß etwa in einem unbefestigten Gelände ein Teil der Portallast ggfs. auf die Führungsschienen übertragen werden kann.

- 15 Im folgenden soll nun das Verschwenken der Schwenkträger und das Lenken des Portals ohne dessen Führung mit Hilfe der Stützrollen 123 auf Führungsschienen 129 näher erläutert werden.

- Die Schwenkträger 74 sind um ihre Schwenkachsen 78 im wesentlichen frei verschwenkbar. Dabei sind, wie man aus Fig. 7 erkennt, jeweils zwei einander benachbarte Schwenkträger 74  
20 über eine Stange 114 in an sich bekannter Weise so miteinander gekoppelt, daß sie mit einer horizontalen brückenplattformfesten durch die Linie AA angedeuteten Hauptrichtung gleiche Schwenkwinkel  $\alpha$  einschließen. Diese Art der Kopplung kann selbstverständlich auch auf irgendeine andere geeignete Weise erfolgen.

- 25 In Fig. 7 sind die beiden linken Schwenkträger 74 in einer ausgeschwenkten Stellung oder Arbeitsstellung mit einem Schwenkwinkel von ca.  $45^\circ$  dargestellt. Die beiden rechten Schwenkträger 74 liegen im wesentlichen parallel zueinander in einer eingeschwenkten Stellung, die im wesentlichen nur als Transportstellung vorgesehen ist. Diese beiden Schwenkträger können gegebenenfalls auch noch etwas näher zusammengeschwenkt werden, um die  
30 Breite des Portals noch mehr zu verringern. Das Einwärtsschwenken der in Fig. 7 linken Schwenkträger im Sinne einer Verringerung des Schwenkwinkels  $\alpha$  erfolgt beispielsweise dadurch, daß

sich das Portal in Richtung des Pfeiles C bewegt und die Räder 96 die gestrichelt angedeuteten Stellungen einnehmen. Dadurch bewegen sich also die Räder 96 der beiden Schwenkträger 74 aufeinander zu und verschwenken somit die Schwenkträger 74 nach innen. Bewegt sich stattdessen das Portal 10 in Richtung des Pfeiles B, so schwenken bei gleicher Radstellung die Schwenkträger 74 noch weiter auseinander. Entsprechend wird ein Auseinanderschwenken der in Fig. 7 rechten Schwenkträger 74 dadurch erreicht, daß sich das Portal 10 in Richtung des Pfeiles B bewegt und die Räder 96 die in Fig. 7 gestrichelt angedeutete Stellung annehmen.

Es ist prinzipiell möglich, die Schwenkträger 74 in ihrer jeweils erreichten Endstellung zu arretieren, um zu verhindern, daß die Schwenkträger 74 nach dem Erreichen der Endstellung von dieser beim Verfahren des Portals abweichen. Eine derartige Arretierung führt jedoch bei nie ganz auszuschließenden Lenkfehlern an den Fahrwerken zu Zwangskräften, die auf die Schwenkträger 74 und ihre Schwenklager 76 wirken. Geht man von einem Portal der in Fig. 1 angedeuteten Größenordnung aus, das mit einer lichten Höhe der Portalöffnung von ca. 5 Metern und einer lichten Breite der Portalöffnung von ca. 9 Metern die Durchfahrt von zwei gestrichelt angedeuteten Güterzügen 116 nebeneinander gestattet, so werden diese Zwangskräfte so groß, daß eine Arretierung der Schwenkträger 74 mit Mitteln, die betriebsmäßig leicht einzusetzen und wieder zu lösen sind und den Portaldurchgang nicht versperren, kaum möglich ist. Bei dem erfindungsgemäßen Portal wird daher auf eine Arretierung der Schwenkträger verzichtet und eine Regelvorrichtung zur Konstanthaltung der Schwenkwinkel  $\alpha$  verwendet.

Zur Erläuterung der Regelvorrichtung wird zunächst auf die Fig. 8 und 10 Bezug genommen.

In Fig. 8 ist ein Portal in einer Sicht gemäß Fig. 7 schematisch dargestellt, wobei jeder Schwenkträger 74 über den zugehörigen Portalständer nur auf einem Fahrwerk 90 ruht. Die Schwenkwinkel sind mit  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  bezeichnet, wobei durch die paarweise Kopplung der Schwenkträger 74 jeweils die Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  einerseits und die Winkel  $\alpha_3$  und  $\alpha_4$  andererseits im wesentlichen gleich groß sind. Der Lenkeinschlag der einzelnen Fahrwerkachsen wird durch die Lenkwinkel  $\gamma_1$  bis  $\gamma_4$  angegeben, die jeweils zwischen einer senkrecht zur Fahrwerkachse 94 verlaufenden Ebene 118 und einer durch die Schwenkachse 78 und die Schwenkträgerlängsrichtung verlaufende Ebene gemessen werden.

Zur Erläuterung der Lenkung sei zunächst angenommen, daß bei dem Portal in Fig. 8 sämtliche Räder 96 auf Geradeausfahrt stehen, d.h. daß die Ebenen 118 parallel zu der durch den Pfeil D bezeichneten Fahrtrichtung liegen. Soll nun das Portal um eine Kurve fahren, beispielsweise auf einer Kreisbahn um den Drehpol 120, so wird mittels einer nicht näher erläuterten Lenkvorrichtung 122 (Fig.10) ein Lenksignal vorgegeben, das ein Maß für den Kurvenradius eines bestimmten Punktes des Portales 10, beispielsweise eines Rades 96 bezüglich des Drehpols 120 darstellt. Aus dem Lenksignal wird mittels eines oder mehrerer geeigneter Funktionsgeber 124 für jede Fahrwerkachse 94 ein Lenkeinschlaggrundsignal abgeleitet, das der gestrichelten Linie 126 in Fig.10 folgend der jeweiligen Stellvorrichtung 100 zum Verstellen der Fahrwerkachse 94 zugeführt wird. Aufgrund der Lenkeinschlaggrundsignale werden die Fahrwerkachsen 94 so eingestellt, daß sich ihre Verlängerungen, wie in Fig. 8 dargestellt, in dem Drehpol 120 schneiden. Im Falle einer exakten Einstellung der Fahrwerkachsen 94 bewegt sich nun das Portal 10 auf einer Kreisbahn um den Drehpol 120. Soll nach der Kurvenfahrt wieder in die Geradeausfahrt übergegangen werden, so wird mittels der Lenkvorrichtung ein neues Lenksignal erzeugt, von dem über die Funktionsgeber 124 abermals entsprechende Lenkeinschlaggrundsignale abgeleitet werden, aufgrund derer die Fahr-

werkachsen 94 parallel zueinander gestellt werden.

Bei der soweit beschriebenen Lenkung ist eine willentliche oder unabsichtliche Änderung der Schwenkwinkel  $\alpha_1$  bis  $\alpha_4$  bisher nicht berücksichtigt worden. Sollen die Schwenkträger 74 in  
5 eine neue Betriebsstellung verschwenkt werden oder sind die Schwenkträger 74 aufgrund eines Lenkfehlers an einem oder mehreren der Fahrwerke 90 aus ihrer vorbestimmten Schwenkstellung ausgelenkt worden und sollen wieder in diese vorgegebene Schwenkstellung zurückgebracht werden, so müssen die Fahrwerk-  
10 achsen 94 so eingestellt werden, daß sie ein Zusammenschwenken oder Auseinanderschwenken der Schwenkträger 74 bewirken. Dazu müssen die Lenkeinschlaggrundsignale korrigiert werden. Die hierzu vorgesehene Schwenkträgerregelvorrichtung weist einen Sollwertgeber 128 für die Schwenkwinkel  $\alpha_i$  auf. Es kann dabei  
15 ein Sollwertgeber 128 für alle vier Schwenkwinkel oder ein Sollwertgeber 128 für jedes Paar von gekoppelten Schwenkträgern 74 vorgesehen sein. An mindestens einem von je zwei gekoppelten Schwenkträgern 74 ist ein Schwenkwinkelstwertmesser 130 angeordnet. Der vom Schwenkwinkelstwertgeber 128 vorgegebene  
20 Sollwert  $\alpha_0$  und der vom Schwenkwinkelstwertmesser 130 ermittelte Istwert  $\alpha$  werden in einen Komparator 132 eingespeist, der ein Schwenkwinkelfehlersignal  $\Delta\alpha$  ermittelt. Dieses Schwenkwinkelfehlersignal  $\Delta\alpha$  wird auf eine Rechenvorrichtung 134 gegeben, die aus dem Schwenkwinkelfehlersignal  $\Delta\alpha$  ein Lenkeinschlag--  
25 korrektursignal ermittelt und dieses in eine Überlagerungsvorrichtung 136 einspeist, welche aus dem Lenkeinschlaggrundsignal und dem Lenkeinschlagkorrektursignal das resultierende Lenkeinschlagsignal ermittelt und der Stellvorrichtung 100 zu-  
30 leitet. Durch diese wird dann der dem Lenkeinschlaggrundsignal entsprechende jeweilige Winkel  $\gamma$  um eine Korrekturgröße  $\Delta\gamma$  verändert, so daß unter Beibehaltung des jeweiligen Fahrzustandes des Portales gleichzeitig der Schwenkwinkelstwert für den jeweiligen Schwenkträger erreicht wird.

- Die Tabellen I und II (Fig. 8) geben an, wie die Winkel  $\gamma$  bei einer Änderung  $\Delta\alpha$  der Schwenkwinkel vergrößert oder verkleinert werden müssen, um den Sollwert  $\alpha_0$  wieder zu erreichen. Zur Wahl der Vorzeichen ist zu sagen, daß die Winkel jeweils in
- 5 Richtung der gekrümmten Pfeile positiv gemessen werden. Wegen der paarweisen Kopplung der Schwenkträger 74 ist  $\alpha_1$  gleich  $\alpha_2$ , also auch  $\Delta\alpha_1$  gleich  $\Delta\alpha_2$  und entsprechend  $\Delta\alpha_3$  gleich  $\Delta\alpha_4$ . Die Korrekturen  $\Delta\gamma$  gelten für die in Fig. 8 durch den Pfeil D angegebene Fahrtrichtung. Bei Umkehr der Fahrtrichtung würden
- 10 sich auch die Vorzeichen der Korrekturgrößen  $\Delta\gamma_1$  umkehren. Zur Erläuterung der Größen  $\Delta\alpha$ ,  $\Delta\gamma$  wurde in Fig. 8 der linke obere Schwenkträger 74 in einer von seiner Sollstellung abweichenden Stellung gestrichelt eingezeichnet. Der eingezeichnete Korrektur-
- 15 winkel  $\Delta\gamma_1$  ist mit seinem Vorzeichen auf die Fahrtrichtung gemäß Pfeil D bezogen. Die Absolutgröße des Korrekturwinkels  $\Delta\gamma_1$  richtet sich nach der Art der Regelung (z.B. ob proportional zur Abweichung korrigiert werden soll oder mit einem festen Korrekturwert) und ist in der schematischen Darstellung nach Fig. 8 nicht maßstabsgetreu eingezeichnet. Auch die Abweichung
- 20  $\Delta\alpha_1$  ist der Deutlichkeit halber sehr groß eingezeichnet worden. So große Abweichungen vom Schwenkwinkelsollwert sind aufgrund von Lenkfehlern nicht zu erwarten, da die Schwenkträgerregelvorrichtung sehr empfindlich gemacht werden kann, so daß auch bereits geringfügige Abweichungen  $\Delta\alpha$  sofort korrigiert werden.
- 25 Nach der Erläuterung der Schwenkträgerregelvorrichtung anhand der vereinfachten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Portals nach Fig. 8 soll nun anhand der Fig. 9 die Lenkung des bereits in den Fig. 1 bis 7 beschriebenen Portals erläutert werden. Hier ist die Lenkung nicht nur deshalb etwas komplizierter,
- 30 weil die doppelte Anzahl von lenkbaren Fahrwerken 90 vorhanden ist, sondern vor allem, weil die Querträger 86 an den Schwenkträgern 74 um die Achsen 88 im wesentlichen frei drehbar sind, um auch hier das Entstehen von Zwangskräften aufgrund möglicher Lenkfehler zu vermeiden. Die Stellung der Querträger 86 relativ

zu den Schwenkträger 74 wird ebenso wie die Stellung der Schwenkträger 74 relativ zur Brückenplattform 72 allein durch eine entsprechende Stellung der Fahrwerkachsen 94 verändert und/oder konstant gehalten. Die Schwenkwinkel sind wiederum mit  $\alpha_1$  bis  $\alpha_4$  bezeichnet. Die Lage der Querträger 86 relativ zu den Schwenkträgern 74 wird durch die jeweils zwischen der Querträgerlängsrichtung und der Schwenkträgerlängsrichtung gemessenen Querträgerschwenkwinkel  $\beta_1$  bis  $\beta_4$  wiedergegeben. Der Lenkeinschlag der Fahrwerkachsen 94 wird durch die Winkel  $\gamma_{11}$ ,  $\gamma_{12}$  usw. bis  $\gamma_{41}$ ,  $\gamma_{42}$  bezeichnet, wobei die Winkel  $\gamma_{ij}$  jeweils zwischen einer senkrecht zur jeweiligen Fahrwerkachse 94 verlaufenden Ebene und einer durch die Querträgerlängsrichtung 86 gelegten und die Achsen 88 und 89 enthaltenden Ebene gemessen werden. Alle Winkel werden wiederum in Richtung der gekrümmten Pfeile positiv gemessen, so daß eine Änderung des Winkels in Pfeilrichtung ein positives Vorzeichen und eine Winkeländerung entgegen der Pfeilrichtung ein negatives Vorzeichen erhält.

Das Verschwenken der Schwenkträger 74 bei dem in Fig. 9 schematisch dargestellten Portal wurde bereits anhand der Fig. 7 prinzipiell erörtert. Nimmt man an, daß die Querträger 86 stets ihre in Fig. 9 eingezeichnete Stellung beibehalten, in der die jeweiligen Winkel  $\alpha_1$  und  $\beta_1$  gleich groß sind, so erfolgt der Übergang von einer Geradeausfahrt in eine Kurvenfahrt und umgekehrt im Prinzip wie bei dem in Fig. 8 dargestellten Portal mit nur jeweils einem Fahrwerk 90 an jedem Schwenkträger 74. Um beispielsweise von der Geradeausfahrt in eine Stellung gemäß Fig. 9 zu kommen, in welcher das Portal eine Kreisbahn um einen Drehpol 138 beschreibt, wird wiederum mittels der Lenkvorrichtung 122 ein Lenksignal vorgegeben, von dem für jedes der acht Fahrwerke 90 über einen oder mehrere Funktionsgeber 124 ein Lenkeinschlaggrundsignal abgeleitet wird, das unter der Voraussetzung, daß die Schwenkträger 74 ihre Sollstellung einnehmen, die jeweilige Fahrwerkachse 94 über

21

die Stellvorrichtung 100 so ausrichtet, daß sich die Verlängerungen sämtlicher Fahrwerkachsen 94 in dem Drehpol 138 schneiden. Befinden sich dagegen die Schwenkträger 74 nicht in ihrer Sollstellung, weicht also der Schwenkwinkel-Istwert  $\alpha$  vom Schwenkwinkelsollwert  $\alpha_0$  ab, so wird in der Überlagerungsvorrichtung aus dem Lenkeinschlaggrundsignal und dem aufgrund eines Schwenkwinkelfehlersignals erzeugten Lenkeinschlagkorrektursignals ein resultierendes Lenkeinschlagsignal erzeugt, worauf die Winkel  $\gamma_{ij}$  korrigiert werden und die Fahrwerkachsen 94 eine von der Stellung gemäß Fig. 9 abweichende Stellung einnehmen. Insofern unterscheidet sich die Lenkung des Portals und die Regelung der Winkel  $\alpha_i$  nicht von dem vorher erläuterten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8. Da nun aber auch der Querträger 86 gegenüber dem Schwenkträger 74 jeweils frei drehbar ist, muß auch noch eine möglicherweise auftretende Abweichung der Winkel  $\beta_i$  von ihrem jeweiligen Sollwert bei der Ermittlung des resultierenden Lenkeinschlagsignales berücksichtigt werden. Daher wird die in Fig. 10 dargestellte Schwenkträgerregelvorrichtung noch durch eine aus Fig. 11 ersichtliche Querträgerregelvorrichtung ergänzt. Bei der in Fig. 11 dargestellten gesamten Regelvorrichtung sind die aus Fig. 10 bereits bekannten Teile wiederum mit gleichen Bezugsziffern versehen.

In der Querträgerregelvorrichtung wird von einem Querträgerschwenkträgersollwinkelgeber 140 ein Sollwert für den jeweiligen Winkel  $\beta$  in einen Komparator 142 eingespeist, der andererseits von einem Querträgerschwenkträgeristwinkelmeßer 144 ein dem Istwert des jeweiligen Winkels  $\beta$  entsprechendes Signal erhält. Der Komparator 142 bildet daraus ein Querträgerschwenkträgerwinkelfehlersignal, das in eine Rechenvorrichtung 146 zur Ermittlung eines zweiten Lenkeinschlagkorrektursignals eingespeist wird. Dieses zweite Lenkeinschlagkorrektursignal wird in die Überlagerungsvorrichtung 136 eingespeist, wo aus dem jeweiligen Lenkeinschlaggrundsignal, dem ersten Lenkeinschlagkorrektursignal und dem zweiten Lenkeinschlagkorrektursignal ein resultierendes Lenkeinschlagsignal für die jeweilige Fahrwerkachse ermittelt

wird. Aufgrund der resultierenden Lenkeinschlagsignale werden dann die Fahrwerkachsen 94 durch die zugehörigen Stellvorrichtungen 100 in dem Sinne verstellt, daß unter Beibehaltung des jeweiligen Fahrzustandes des Portals (z.B. Kurvenfahrt oder Geradeausfahrt) die vorgegebenen Sollwerte für die Winkel  $\alpha_1$  und  $\beta_1$  erreicht werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 sollen die Winkel  $\beta_1$  stets gleich den zugehörigen Winkeln  $\alpha_1$  sein, und zwar gleich dem Schwenkwinkelwert. Man kann also in diesem Fall auf einen eigenen Querträgerschwenkträgersollwinkelgeber verzichten und statt eines Sollwertes für den jeweiligen Winkel  $\beta$  ein dem Istwert des Winkels  $\alpha$  entsprechendes Signal in den Komparator 142 einspeisen, wie dies durch die gestrichelte Linie 148 in Fig. 11 angedeutet ist.

Wie man sich anhand der schematischen Darstellung in Fig. 9 leicht klarmachen kann, müssen zu einer Korrektur des Winkels beide Fahrwerkachsen 94 an den jeweils zugehörigen Querträger 86 gleichsinnig verstellt werden. Ist also beispielsweise, wie in Fig. 9 durch gestrichelte Linien angedeutet, der Istwert des Winkels  $\alpha_1$  zu groß, ein  $\Delta\alpha_1$  also positiv, so müssen unter Berücksichtigung der Fahrtrichtung gemäß dem Pfeil E beide Lenkwinkel  $\gamma_{11}$  und  $\gamma_{12}$  verkleinert werden, die zur Korrektur notwendigen Änderungen  $\Delta\gamma_{11}$  und  $\Delta\gamma_{12}$  sind also beide negativ, können aber dem Betrag nach unterschiedlich sein.

Weicht dagegen ein Querträger 86 von seiner Sollstellung ab, so muß die Stellung der Fahrwerkachsen 94 an diesem Querträger gegenläufig verändert werden, um eine Drehung des Querträgers 86 um die Achse 88 und damit eine Erreichung des Querträgerschwenkträgersollwinkels zu erhalten. Der in Fig. 9 rechte obere Schwenkträger 86 möge sich beispielsweise in der durch die strichpunktierte Linie angedeuteten Stellung befinden. Das



heißt der Winkel  $\delta_4$  ist größer geworden und die Abweichung  $\Delta \delta_4$  somit größer Null. Um den Querträger wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückzubringen, muß also der Winkel  $\gamma_{41}$  vergrößert und der Winkel  $\gamma_{42}$  verringert werden,  $\Delta \gamma_{41}$  ist also größer Null und  $\Delta \gamma_{42}$  kleiner Null.

Dadurch, daß eine Änderung des Winkels  $\alpha$  durch eine gleichsinnige Verstellung der zu dem betreffenden Schwenkträger gehörenden Fahrwerkachsen, eine Änderung des Winkels  $\beta$  dagegen durch eine gegenläufige Verstellung der Fahrwerkachsen erreicht wird, ist es möglich, allein durch die Verstellung der Fahrwerkachsen 94 an dem jeweiligen Querträger 86 zwischen einer Bewegung des Querträgers 86 um seine Achse 88 und einer Schwenkbewegung des Schwenkträgers 74 um die Schwenkachse 78 zu unterscheiden und zu bestimmen, welche Korrekturbewegung nun vorwiegend ausgeführt werden soll. "Gleichsinnig" und "gegenläufig" ist dabei jeweils auf die Sollstellung der Fahrwerkachsen bezogen, die in einem bestimmten Fahrzustand des Portals dem Lenkeinschlaggrundsignal entspricht.

In der Tabelle III (Fig. 9) ist für den linken oberen Schwenkarm 74 in Fig. 9 festgehalten, in welchem Sinne die Winkel  $\gamma_{11}$  und  $\gamma_{12}$  korrigiert werden müssen, wenn sowohl der Winkel  $\alpha_1$  als auch der Winkel  $\delta_1$  von dem jeweiligen Sollwert abweicht. Die obere Zeile gibt das Vorzeichen der Abweichung  $\Delta \alpha_1$  an. Die linke Spalte gibt das Vorzeichen der Abweichung  $\Delta \delta_1$  an. In den Spalten für  $\Delta \gamma_{11}$  und  $\Delta \gamma_{12}$  sind jeweils zwei Vorzeichen angegeben: Dabei bezieht sich jeweils das obere Vorzeichen auf den Beitrag  $\Delta \gamma_{1j}$ , der zur Korrektur der Abweichung  $\Delta \alpha_1$  notwendig ist, und das untere Vorzeichen auf den Korrekturbeitrag  $\Delta \gamma_{1j}$  der zur Korrektur der Abweichung  $\Delta \delta_1$  notwendig ist. Sind beispielsweise  $\Delta \alpha_1$  und  $\Delta \delta_1$  beide größer Null, so sind die Vorzeichen der Lenkwinkelkorrekturen im ersten Quadranten aufgeführt. Wie man sieht, überlagern sich bei  $\Delta \gamma_{11}$  ein negativer Beitrag zur Korrektur des Winkels  $\alpha_1$  und ein positiver Beitrag

24

zur Korrektur des Winkels  $\beta_1$ ; welcher der beiden Beiträge nun überwiegt und ob das resultierende  $\Delta \gamma_{11}$  positiv oder negativ ist, also eine Vergrößerung des Winkels  $\gamma_{11}$  bewirkt oder eine Verkleinerung des  $\gamma_{11}$ , hängt von der Größe der jeweiligen Abweichung  $\Delta \alpha_1$  und  $\Delta \beta_1$  ab. Unter der Spalte  $\Delta \gamma_{12}$  findet man zweimal einen negativen Betrag, d.h. der Winkel  $\gamma_{12}$  wird in jedem Falle verkleinert werden. Analog läßt sich aus den übrigen Quadranten ablesen, mit welchem Vorzeichen sich die Beiträge zur Korrektur der Winkel  $\beta_1$  und  $\alpha_1$  überlagern, wobei wiederum in jedem Feld der Spalten  $\Delta \gamma_{11}$  und  $\Delta \gamma_{12}$  das obere Vorzeichen für den Beitrag zur Korrektur der Abweichung  $\Delta \alpha_1$  und das untere Vorzeichen für den Beitrag zur Korrektur einer Abweichung  $\Delta \beta_1$  gilt. Es ist noch zu sagen, daß die Vorzeichen in der Tabelle III nur für die in der Figur 9 durch den Pfeil E gekennzeichnete Fahrtrichtung gelten. Bei Fahrtrichtungsumkehr würden sich bei gleicher Definition der Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  die Vorzeichen in den Feldern der Spalten  $\Delta \gamma_{11}$  und  $\Delta \gamma_{12}$  umkehren. Nach dem gleichen Schema lassen sich analoge Tabellen für die Korrektur der Winkel  $\alpha_1$  und  $\beta_1$  an den anderen Schwenkträgern aufstellen.

Bei der in Fig. 9 beschriebenen Ausführungsform des Portals mit einer Lenkung sämtlicher Fahrwerke 90 bleibt also die in der Fig. 9 dargestellte relative Lage der Querträger, der Schwenkträger und der Brückenplattform unabhängig von einer Kurvenfahrt oder von Geradeausfahrt stets gleich, es sei denn, die Schwenkträger 74 sollen in eine neue Schwenkstellung, beispielsweise die Transportstellung, gemäß der rechten Seite von Fig. 7, überführt werden. Das heißt die Breite der Portalöffnung bleibt unabhängig von einer Kurvenfahrt des Portals stets gleich groß. Das Portal kann auch aus jeder momentanen Stellung heraus durch ein Verdrehen der Fahrwerke 90 auf der Stelle sofort in eine neue Richtung losfahren. Soll beispielsweise das Portal, das in Fig. 5 bezogen auf die Fahrtrichtung gemäß dem Pfeil E eine Rechtskurve fährt, nun aus dieser Stellung eine

Linkskurve fahren, so können im Stand die Fahrzeuge 90 auf einen in Figur oberhalb des Portals liegenden Drehpol eingestellt werden und das Portal kann sofort mit dem gewünschten Kurvenradius losfahren.

- 5 Das beschriebene Ausführungsbeispiel weist vertikal verstellbare Stützen auf. In bestimmten Anwendungsfällen kann es aber auch vorteilhaft sein, die Stützen selbst feststehend auszubilden und statt dessen die straßengängigen Räder vertikal verstellbar anzuordnen. Die Umrüstmöglichkeit zwischen Stützfläche und schienengängigen Rädern und die Lenkung des Portals werden dadurch nicht beeinflußt.
- 10

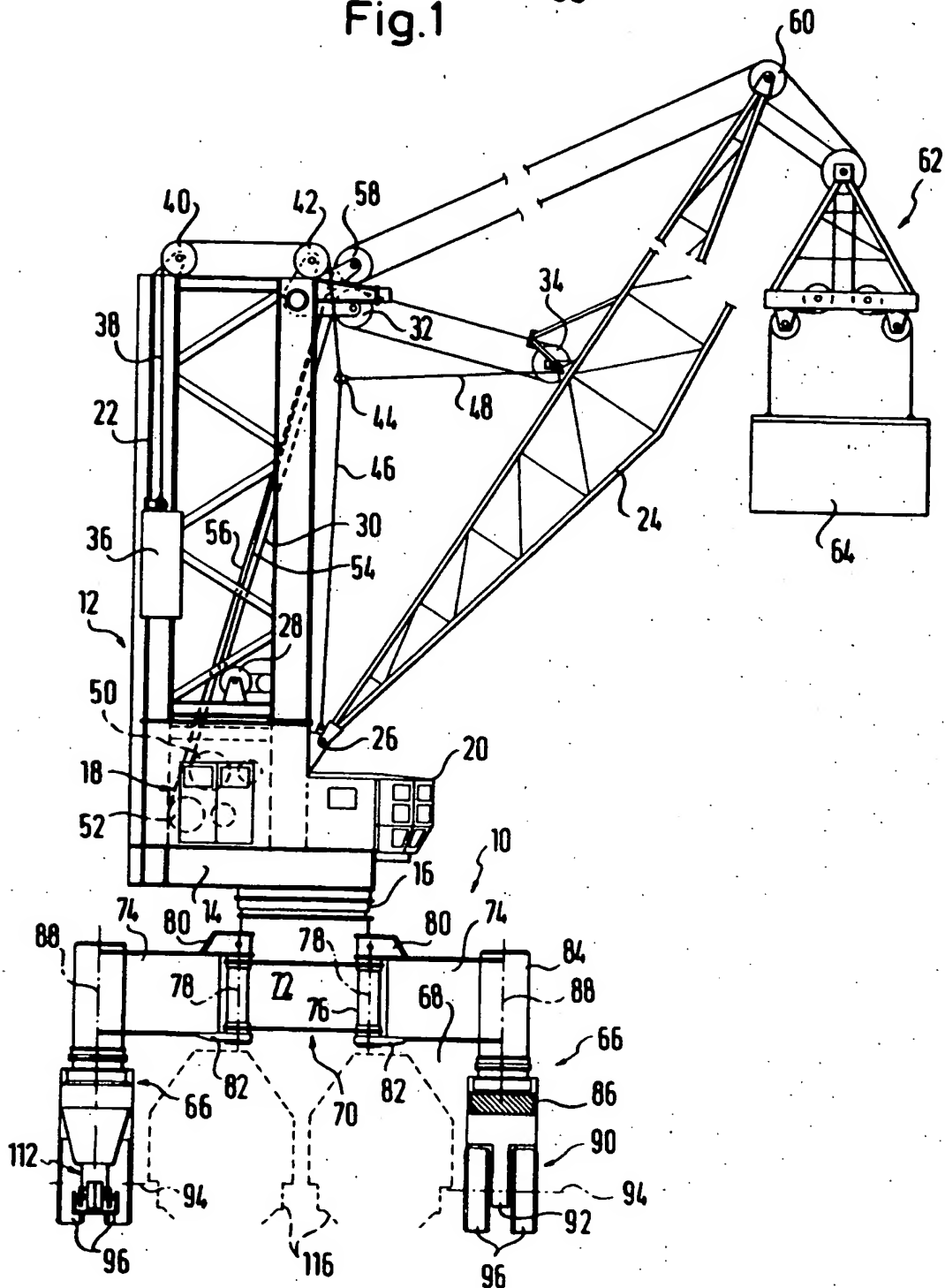
-26-  
Leerseite

2735385

Nummer: 27 35 385  
 Int. Cl. 2: B 66 C 9/04  
 Anmeldetag: 5. August 1977  
 Offenlegungstag: 15. Februar 1979

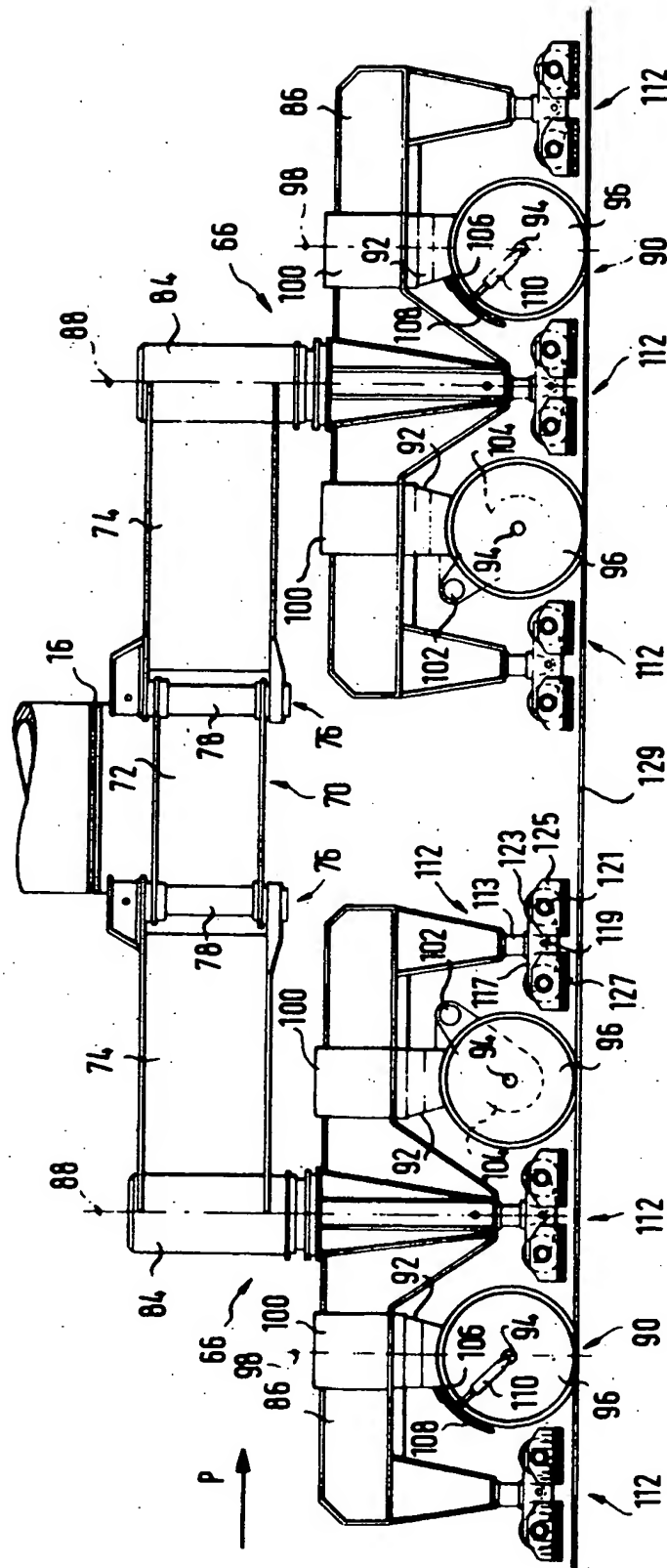
Fig.1

-35-



909807/0423

Fig. 2



909807/0423

Fig. 3

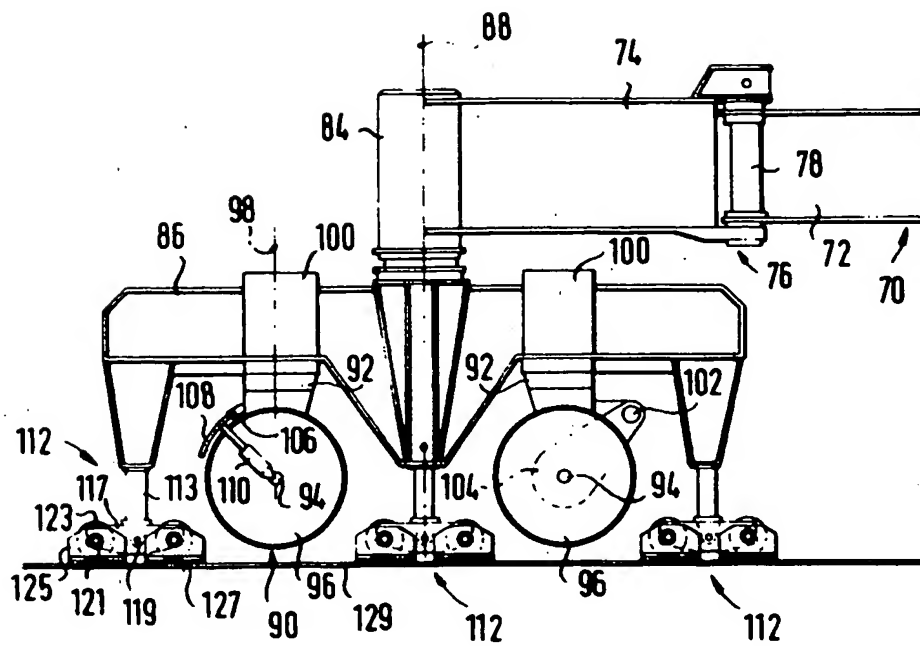
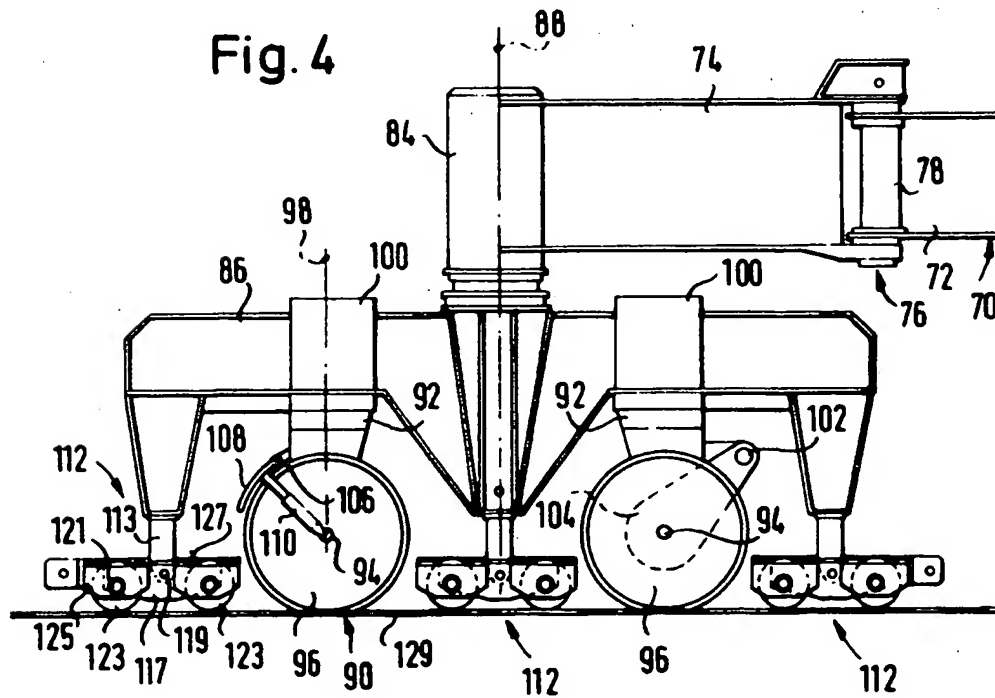
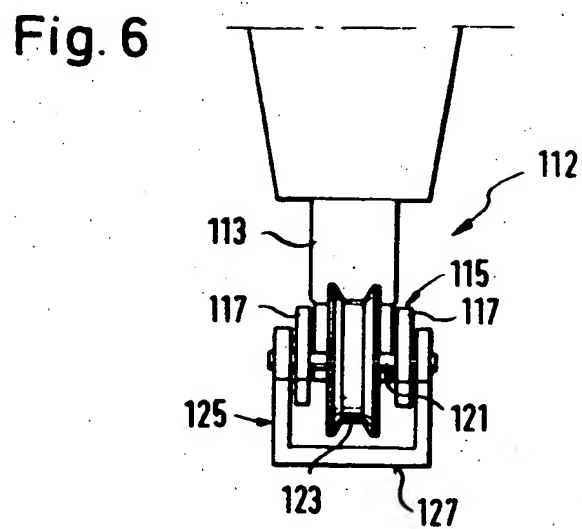
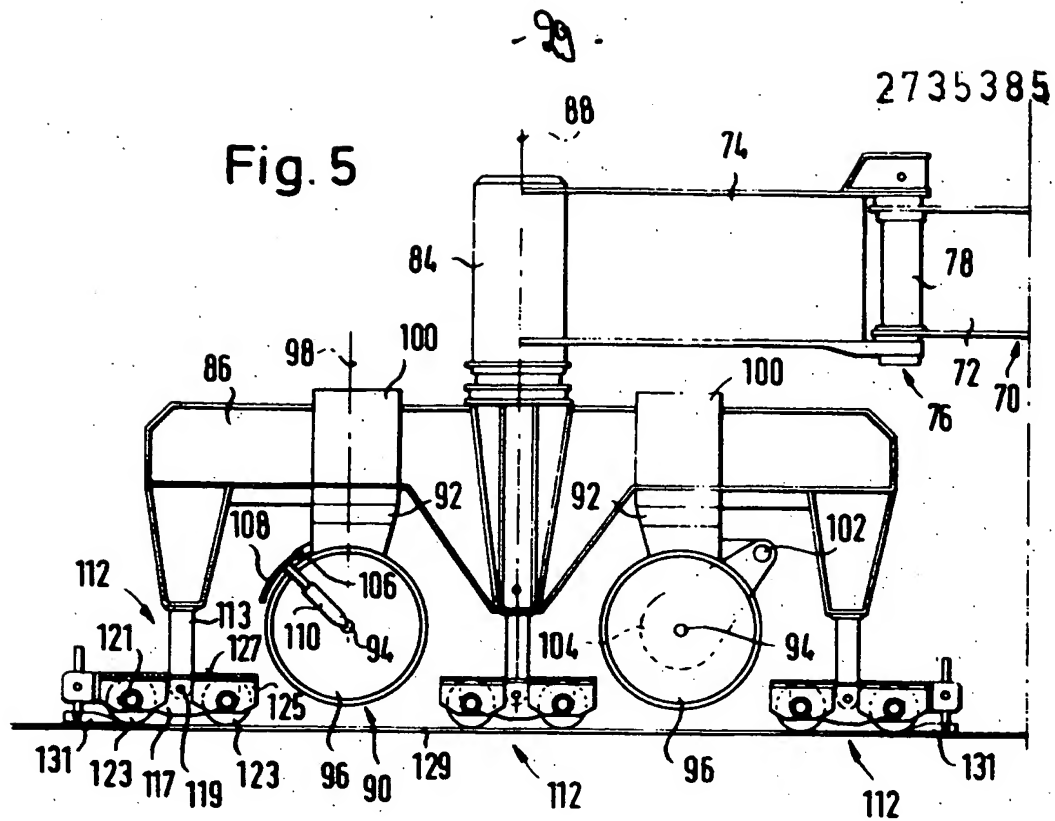


Fig. 4



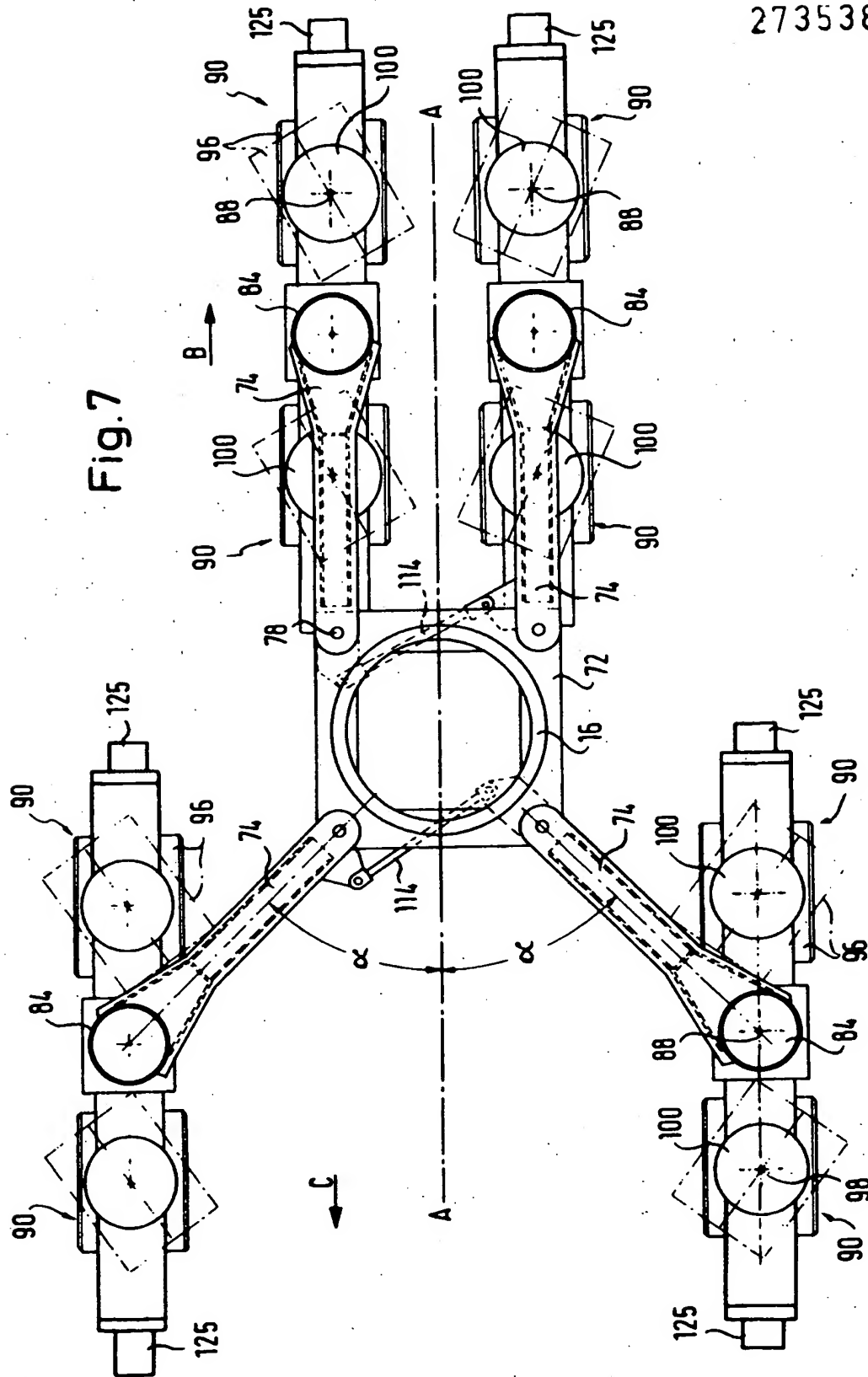


909807/0423



2735385

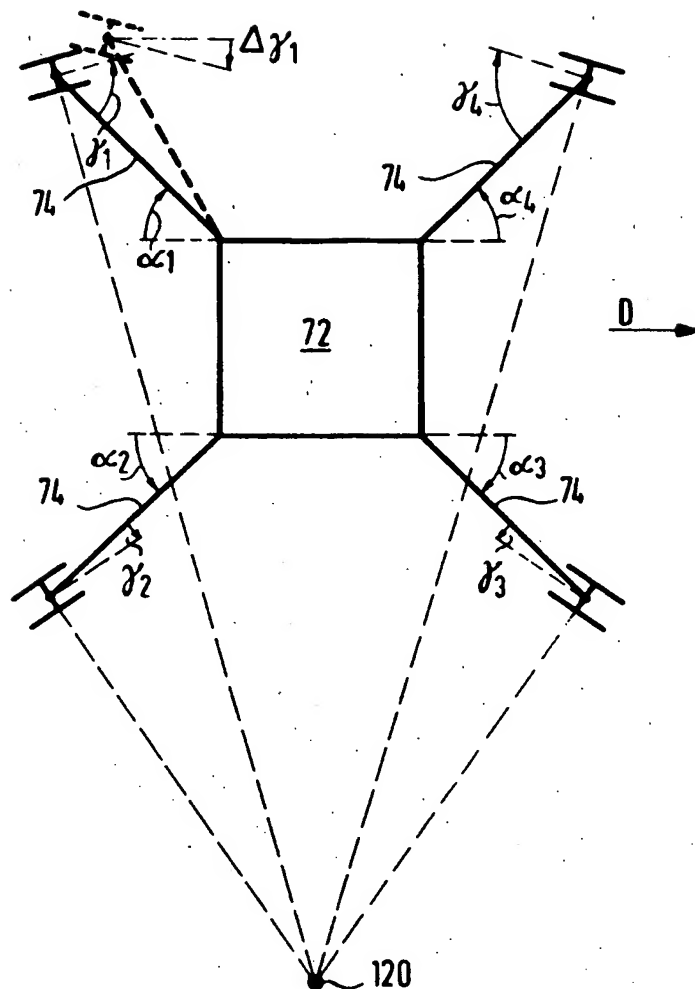
**Fig. 7**



909807/0423

Fig. 8

2735385



$\Delta\alpha_{1,2}$	$\Delta\gamma_1$	$\Delta\gamma_2$
$>0$	$<0$	$<0$
$<0$	$>0$	$>0$

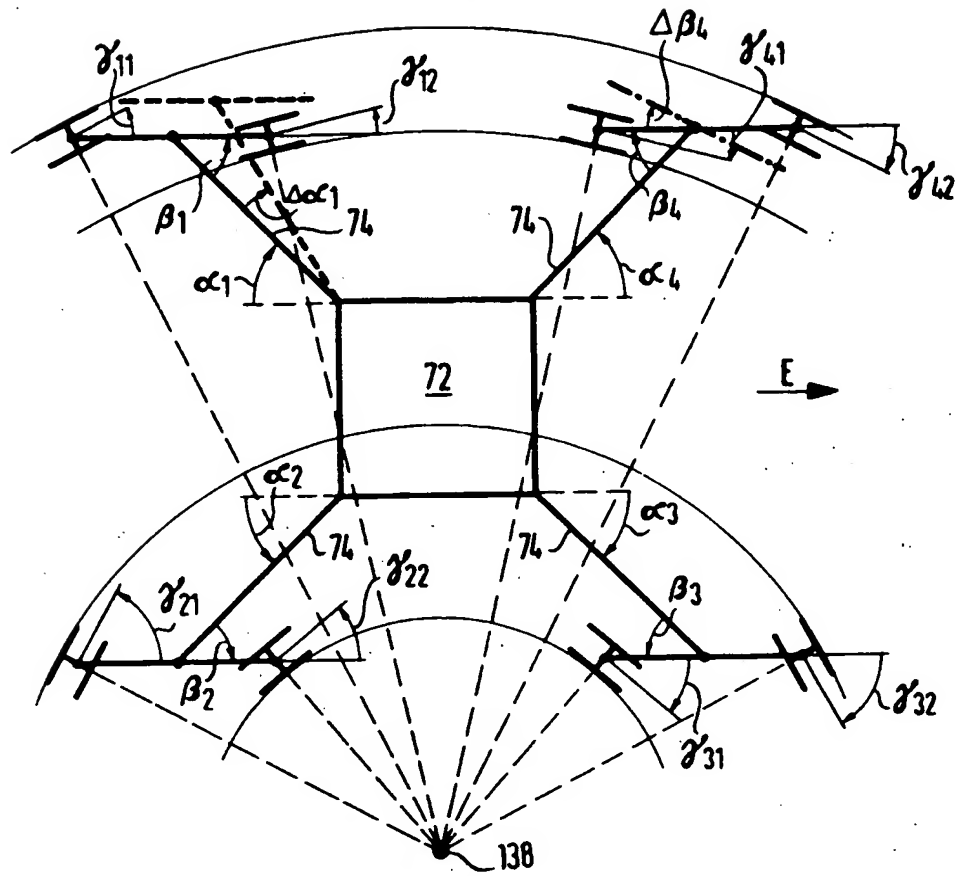
Tab. I

$\Delta\alpha_{3,4}$	$\Delta\gamma_3$	$\Delta\gamma_4$
$>0$	$>0$	$>0$
$<0$	$<0$	$<0$

Tab. II

32-  
Fig.9

2735385



$\Delta\beta_1 \backslash \Delta\alpha_1$	> 0		< 0	
	$\Delta\gamma_{11}$	$\Delta\gamma_{12}$	$\Delta\gamma_{11}$	$\Delta\gamma_{12}$
> 0	< 0	< 0	> 0	> 0
	> 0	< 0	> 0	< 0
< 0	< 0	< 0	> 0	> 0
	< 0	> 0	< 0	> 0

Tab. III

909807/0423

Fig. 10

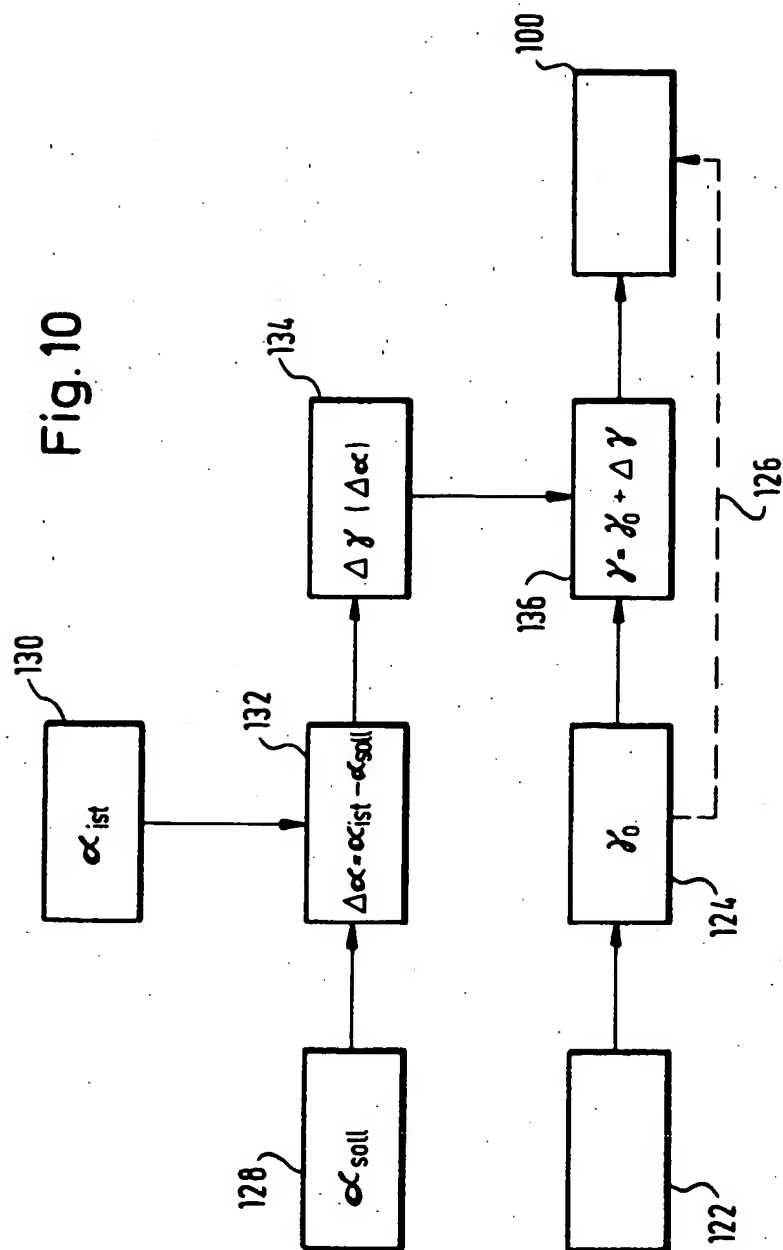
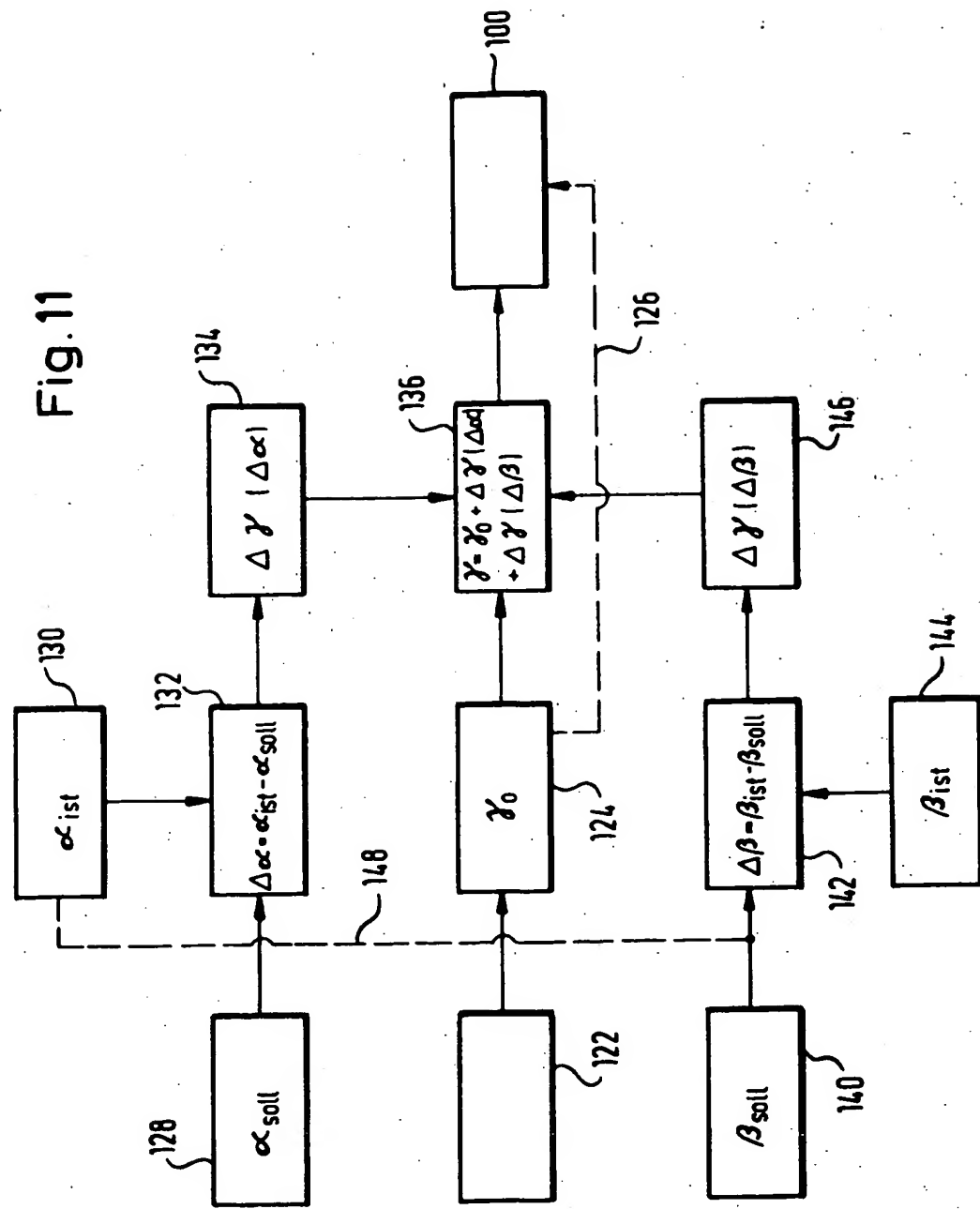


Fig. 11



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**